

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 755 933 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.01.1997 Patentblatt 1997/05

(51) Int Cl.⁶: **C07D 487/04**, C08K 5/34,
C07F 9/6561
// C09B57/00, (C07D487/04,
209:00, 209:00)

(21) Anmeldenummer: **96810391.1**

(22) Anmeldetag: **13.06.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB LI

(30) Priorität: **22.06.1995 CH 1836/95**

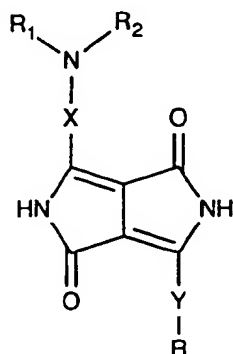
(71) Anmelder: **Ciba SC Holding AG**
4057 Basel (CH)

(72) Erfinder:

- Wallquist, Olof, Dr.
1723 Marly (CH)
- Lamatsch, Bernd, Dr.
1723 Marly (CH)
- Ruch, Thomas, Dr.
1723 Marly (CH)

(54) **Neue blaue Diketopyrrolopyrrolpigmente**

(57) Diketopyrrolo[3,4-c]pyrrole der Formel



(I),

worin X und Y unabhängig voneinander einen zweiwertigen aromatischen Rest bedeuten und R ein Rest CN, COR₅, CO₂R₅, CON(R₅)₂, NO₂, SO₂R₅, SOR₅, SO₂N(R₅)₂ oder PO(OR₆)₂ ist.

Für die Bedeutung der Substituenten R₁, R₂ und R₅ wird auf Anspruch 1 verwiesen.

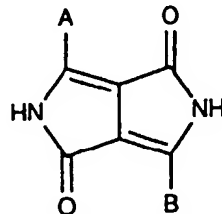
Es handelt sich dabei um blau bis violette, farbstarke Pigmente mit guter Beständigkeit, insbesondere gute Licht- und Wetterbeständigkeit.

EP 0 755 933 A1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft neue, beständige blau bis violette Diketopyrrolopyrrole und ihre Verwendung als Pigmente.

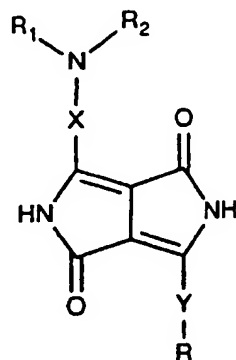
1,4-Diketopyrrolo[3,4-c]pyrrole sind seit einigen Jahren als Pigmente mit ausgezeichneten Pigmenteigenschaften bekannt, so z.B. aus US-Patent 4 415 685, wo Diketopyrrolopyrrole der Formel



worin A und B isocyclische oder heterocyclische Reste, bevorzugt mono- bis tetracyclische, insbesondere mono- oder bicyclische Reste bedeuten, als rote Pigmente mit hoher Farbtoneinheit, hoher Farbstärke und guten Beständigkeiten, wie z.B. Licht-, Wetter-, Hitze- und Migrationsbeständigkeit, beschrieben sind. Die gute Eignung solcher Produkte als Pigmente mit oranger bis insbesondere roter Nuance wird auch in zahlreichen Folgepatenten, wie z.B. in US 4 579 949, US 4 720 305, US 4 810 802, US 4 783 540, US 5 200 528, u.a.m., bestätigt. In US-Patent 4 579 949 wird auch ein Diketopyrrolopyrrol der obenerwähnten Formel, worin A und B p-Dimethylaminophenyl bedeuten, als blaues Pigment beschrieben. Dieses genügt allerdings bezüglich Licht- und Wetterbeständigkeit nicht den heutigen Anforderungen der Technik.

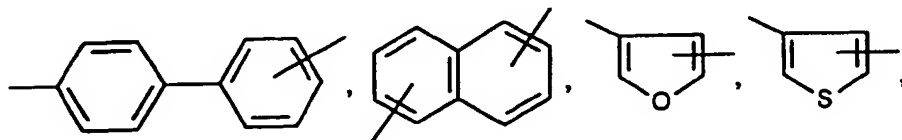
Es ist nun gefunden worden, dass Diketopyrrolopyrrole der obenerwähnten Formel, worin A und B zwei verschiedene, substituierte aromatische Reste, wovon einer eine Aminogruppe enthält, bedeuten, ganz überraschend blau bis violette Pigmente mit verbesserten Pigmenteigenschaften insbesondere Licht- und Wetterbeständigkeit sind.

Die vorliegende Erfindung betrifft demnach Diketopyrrolo[3,4-c]pyrrole der Formel

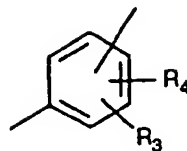


(I),

worin X und Y unabhängig voneinander einen zweiwertigen aromatischen Rest der Formel



oder insbesondere

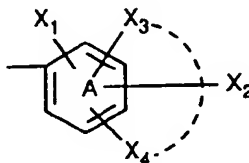


bedeuten,

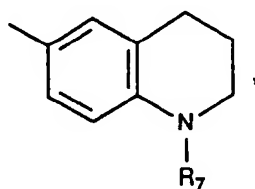
R ein Rest CN, COR₅, CO₂R₅, CON(R₅)₂, NO₂, SO₂R₅, SOR₅, SO₂N(R₅)₂ oder PO(OR₆)₂ ist,
 R₃ und R₄ unabhängig voneinander Wasserstoff, Chlor, Brom, Methyl, Ethyl, Methoxy oder Ethoxy bedeuten,
 R₆ C₁-C₆-Alkyl oder Phenyl ist,

R₁, R₂ und R₅ unabhängig voneinander Wasserstoff, C₁-C₁₈-Alkyl, C₁-C₁₈-Alkenyl, unsubstituiertes oder durch
 Chlor, Brom, Hydroxy, C₁-C₆-Alkyl, C₁-C₆-Alkoxy, C₁-C₆-Alkylmercapto, CN, NO₂ oder CF₃ substituiertes Phenyl
 bedeuten, oder R₁ und R₂ zusammen mit dem N-Atom, an das sie gebunden sind, einen unsubstituierten oder
 durch C₁-C₆-Alkyl oder Phenyl substituierten 5- oder 6-gliedrigen heterocyclischen Rest ausgewählt aus der Grup-
 pe Pyrrolidinyl, Piperidyl, Pyrrolyl, Triazolyl, Imidazolyl, Pyrazolyl, Piperazinyl, Morpholinyl, Thiomorpholinyl, Car-
 bazol-1-yl, Indol-1-yl, Indazol-1-yl, Benzimidazol-1-yl, Tetrahydrochinolin-1-yl und Tetrahydrochinolin-2-yl bilden
 oder,

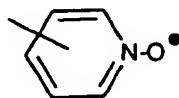
wenn R₁ Wasserstoff ist, R₂ einen Rest der Formel



bedeutet, worin X₁ und X₂ unabhängig voneinander Wasserstoff, Chlor, Brom, NO₂, Methyl, Methoxy oder Ethoxy sind
 und X₃ und X₄ einen heterocyclischen 5- oder 6-Ring bilden, der zusammen mit A einen Benzimidazolonyl-, Dihydro-
 xychinazolinyl-, Chinolonyl-, Benzoxazolonyl-, Phenmorpholonyl-, Chinazolinonyl-, Phthalimidylrest oder einen Rest
 der Formel



worin R₇ C₁-C₆-Alkyl oder Phenyl ist,
 ergibt oder
 Y-R ein Rest



sein kann.

C₁-C₆-Alkyl steht z.B. für Methyl, Ethyl, n-Propyl, Isopropyl, n-Butyl, sec-Butyl, tert.-Butyl, Amyl, Hexyl und C₁-
 C₁₈-ACyD zusätzlich für z.B. Heptyl, Octyl, 2-Ethylhexyl, Nonyl, Decyl, Dodecyl, Tetradecyl, Hexadecyl oder Octadecyl.

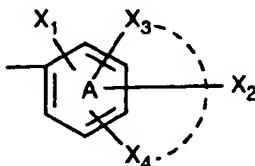
Die gleiche Bedeutung kann C₁-C₆-Alkyl auch in C₁-C₆-Alkylmercapto haben.

C₂-C₁₈-AFeny- bedeutet z.B. Vinyl, Allyl, Methallyl, n-But-2-enyl, 2-Methyl-prop-2-enyl, n-Pent-2-enyl, n-Hex-2-enyl, n-Oct-2-enyl, n-Dec-2-enyl, n-Dodec-2-enyl oder Octadec-5-enyl.

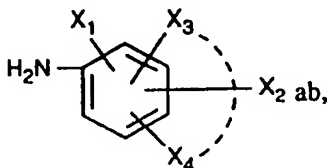
Bei C₁-C₆-Alkoxy handelt es sich z.B. um Methoxy, Ethoxy, n-Propoxy, Isopropoxy, n-Butoxy, tert.-Butoxy, n-Pen-

toxy, tert.-Amyloxy oder Hexyloxy.

Der lange Valenzstrich bei X₂ bedeutet, dass X₂ entweder im aromatischen Ring A oder Die Reste der Formel



für R₂ leiten sich von Aminen der Formel

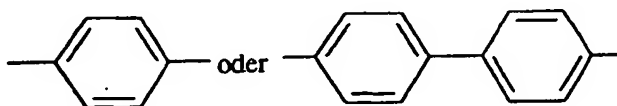


wobei X₁ - X₄ die oben angegebene Bedeutung haben.

Beispiele hierfür sind:

5-Amino-benzimidazol, 7-Chlor-5-amino-benzimidazol, 7-Brom-5-amino-benzimidazol, 6-Chlor-5-aminobenzi-
midazol, 6-Brom-5-amino-benzimidazol, 6-Methoxy-5-amino-benzimidazol, 7-Methoxy-5-amino-benzimidazo-
lon, 6-Ethoxy-5-amino-benzimidazol, 7-Chlor-4-methyl-5-amino-benzimidazol, 6-Methyl-5-aminobenzimidazo-
lon, 4,7-Dimethyl-5-amino-benzimidazol, 4-Methyl-6-chlor-5-amino-benzimidazol, 5-Amino-1-methyl-benzimida-
zolon, 6-Amino-2,4-dihydroxychinazolin, 6-Amino-1,4-dihydroxychinazolin, 6-Amino-4-methyl-chinolon-2, 7-Amino-
4-methylchinolon-2, 7-Amino-4,6-dimethyl-chinolon-2, 6-Amino-7-chlor-4-methyl-chinolon-2, 7-Amino-4-methyl-6-me-
thoxy-chinolon-2, 5-Aminobenzoxazol, 6-Aminobenzoxazol, 6-Amino-5-methyl-benzoxazol, 6-Amino-5-chlor-
benzoxazol, 6-Aminophenmorpholon-3, 7-Amino-phenmorpholon-3, 7-Amino-6-chlor-phenmorpholon-3, 7-Amino-
6-methyl-phenmorpholon-3, 7-Amino-6-methoxy-phenmorpholon-3, 6-Amino-4-methyl-phenmorpholon-3, 7-Amino-
4-methyl-phenmorpholon-3, 7-Amino-4,6-dimethyl-phenmorpholon-3, 6-Amino-chinazolinon-4 und 5-Aminophthali-
mid.

Von besonderem Interesse sind Diketopyrrolo[3,4-c]pyrrole der Formel I, worin X und Y unabhängig voneinander

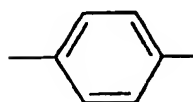


bedeuten,

R ein Rest CN, NO₂, CO₂R₅ oder CON(R₅)₂ ist,

R₁, R₂ und R₅ unabhängig voneinander Wasserstoff, C₁-C₆-Alkyl, unsubstituiertes oder durch Chlor, Brom, C₁-C₅-Alkyl, Methoxy, CN oder NO₂ substituiertes Phenyl bedeuten oder R₁ und R₂ zusammen mit dem N-Atom an das sie gebunden sind PyrrolidinyI oder Piperidin bilden.

Bevorzugt sind Diketopyrrolo[3,4-c]pyrrole der Formel I, worin X und Y

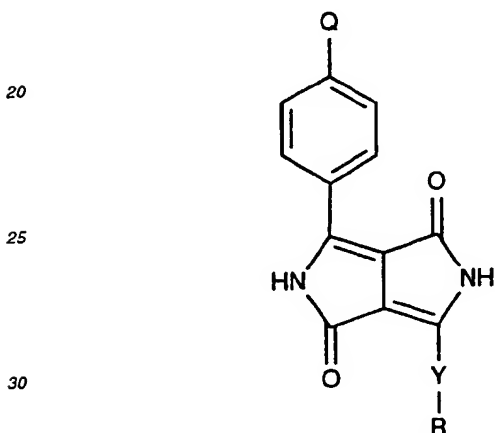


5

bedeuten,

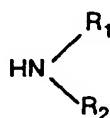
R ein Rest CN oder NO₂ ist,
 R₁ und R₂ unabhängig voneinander Wasserstoff, Methyl, unsubstituiertes oder durch Methyl, Methoxy, Ethoxy, Cl
 oder NO₂ substituiertes Phenyl oder R₁ und R₂ zusammen mit dem N-Atom an das sie gebunden sind Pyrrolidinyl
 oder Piperidyl bilden.
 R₁ und R₂ sind vorzugsweise gleich.

Die erfindungsgemässen Diketopyrrolo[3,4-c]pyrrole der Formel I können in Analogie zu allgemein bekannten
 Verfahren hergestellt werden, z.B. durch Umsetzung eines Diketopyrrolo[3,4-c]pyrrols der Formel



(II),

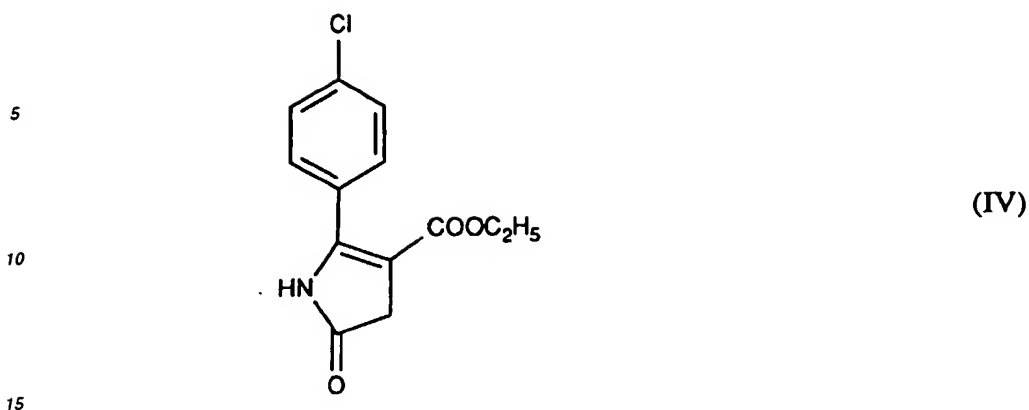
worin Q Brom oder bevorzugt Fluor und insbesondere Chlor bedeutet und Y und R die
 oben angegebene Bedeutung haben, mit einem Amin der Formel



(III)

wie dies beispielsweise in EP-A 353 184 beschrieben ist.

Die Diketopyrrolo[3,4-c]pyrrole der Formel II sind bekannte Substanzen. Sollten einige noch neu sein, so können
 sie in Analogie zu allgemein bekannten Verfahren, z.B. durch Umsetzung eines Pyrrolinons der Formel



mit einem Nitril der Formel R-Y-CN (V) wie z.B. in US-Patent 4 659 775 beschrieben, hergestellt werden.

Die Verbindungen der Formeln III, IV und V sind bekannte Substanzen. Sollten einige noch neu sein, so können sie nach allgemein bekannten Verfahren hergestellt werden.

Die erfindungsgemässen Diketopyrrolo[3,4-c]pyrrole können als Pigmente zum Färben von hochmolekularem organischem Material verwendet werden.

Hochmolekulare organische Materialien, die mit den erfindungsgemässen Diketopyrrolo[3,4-c]pyrrolen pigmentiert werden können, sind z.B. Celluloseether und -ester, wie Ethylcellulose, Nitrocellulose, Celluloseacetat, Cellulosebutyrat, natürliche Harze oder Kunstharze, wie Polymerisationsharze oder Kondensationsharze, wie Aminoplaste, insbesondere Harnstoff- und Melamin-Formaldehydharze, Alkydharze, Phenoplaste, Polycarbonate, Polyolefine, Polystyrol, Polyvinylchlorid, Polytetrafluoroethylen, Polyamide, Polyurethane, Polyester, Polyether-ketone, Polyphenylenoxide, Gummi, Casein, Silikon und Silikonharze, einzeln oder in Mischungen.

Die erwähnten hochmolekularen organischen Verbindungen können einzeln oder in Gemischen als plastische Massen, Schmelzen oder in Form von Spinnlösungen, Lacken, Anstrichstoffen oder Druckfarben vorliegen. Je nach Verwendungszweck erweist es sich als vorteilhaft, die erfindungsgemässen Diketopyrrolo[3,4-c]pyrrole als Toner oder in Form von Präparaten einzusetzen. Bezogen auf das zu pigmentierende hochmolekulare organische Material kann man die erfindungsgemässen Diketopyrrolo[3,4-c]pyrrole in einer Menge von 0,01 bis 30 Gew.%, vorzugsweise von 0,1 bis 10 Gew.%, einsetzen.

Zum Pigmentieren von Lacken und Druckfarben werden die hochmolekularen organischen Materialien und die erfindungsgemässen Diketopyrrolo[3,4-c]pyrrole gegebenenfalls zusammen mit Zusatzstoffen, wie Füllmitteln, anderen Pigmenten, Siccativen oder Weichmachern, in einem gemeinsamen organischen Lösungsmittel oder Lösungsmittelgemisch fein dispergiert bzw. gelöst. Man kann dabei so verfahren, dass man die einzelnen Komponenten für sich oder auch mehrere gemeinsam dispergiert bzw. löst, und erst hierauf alle Komponenten zusammenbringt.

Die erhaltenen blau bis violetten Färbungen, beispielsweise in Kunststoffen, Fasern, Lacken oder Drucken, zeichnen sich durch gute allgemeine Eigenschaften, wie hohe Farbstärke, gute Dispergierbarkeit, Ueberlackier-, Migrations-, Hitze-, und insbesondere durch gute Licht- und Wetterbeständigkeit aus.

Die nachfolgenden Beispiele erläutern die Erfindung.

45 Beispiel 1:

In einem Autoklaven werden 5,0 g 3-(4-Chlorphenyl)-6-(4-cyanophenyl)-2,5-dihydropyrrolo[3,4-c]pyrrol-1,4-dion (bisher in der Patentliteratur als 1,4-Diketo-3-(4-chlorphenyl)-6-(4-cyanophenyl)-pyrrolo[3,4-c]pyrrol bezeichnet) in 100 ml N-Methylpyrrolidon suspendiert. 10,7 g Dimethylamingas werden dann zugeführt und das Gemisch 10 Stunden bei 180°C gerührt. Anschliessend wird das Gemisch mit N-Methylpyrrolidon herausgespült, filtriert, mit Methanol und Wasser bis farblos gewaschen und im Vakuumtrockenschrank bei 80°C getrocknet. Man erhält 3,6 g eines blauvioletten Pulvers.

Analyse (C ₂₁ H ₁₆ N ₄ O ₂):	C	H	N
Ber.:	70,8 %	4,5 %	15,7 %
Gef.:	69,8 %	4,5 %	15,4 %

Beispiel 2:

Analog zu Beispiel 1 werden 3,8 g 3-(4-Chlorphenyl)-6-(4-cyanophenyl)-2,5-dihydropyrrolo[3,4-c]pyrrol-1,4-dion mit 13,8 g Pyrrolidin in 80 ml N-Methylpyrrolidon umgesetzt. Man erhält 0,45 g eines blaviolett Pulvers.

Analyse (C ₂₃ H ₁₈ N ₄ O ₂):	C	H	N
Ber.:	72,2 %	4,7 %	14,6 %
Gef.:	70,9 %	4,7 %	14,5 %

Beispiel 3:

Analog zu Beispiel 1 werden 10,0 g 3-(4-Chlorphenyl)-6-(4-dimethylaminocarbonyl-phenyl)-2,5-dihydropyrrolo [3,4-c]pyrrol-1,4-dion mit 18,7 g Dimethylamin in 200 ml N-Methylpyrrolidon umgesetzt. Man erhält 0,3 g eines blaviolett Pulvers. in dem zu ca. 44 % (Cl-Analyse) das Chlor im Edukt gegen Dimethylamino substituiert wurde.

Analyse (C ₂₃ H ₂₈ N ₄ O ₃):	C	H	N	Cl
Ber.:	68,6 %	5,5 %	13,9 %	0 %
Gef.:	60,2 %	3,9 %	9,0 %	5,0 %

Beispiel 4:

1,0 g des in Beispiel 1 erhaltenen Produktes wird in 10 ml konzentrierter Schwefelsäure bei 0°C gelöst und während 16 Stunden unter Stickstoff gerührt, wobei man das Reaktionsgemisch langsam auf Raumtemperatur zurückkommen lässt. Das Reaktionsgemisch wird anschliessend auf ein Eis-Wasser Gemisch gegossen und mit 30 % Natronlauge neutralisiert. Das Pigment wird abgenutscht, mit 100 ml Wasser nachgewaschen und im Trockenschrank über Nacht getrocknet. Man erhält 0,95 g eines blaviolett Pulvers.

Analyse (C ₂₁ H ₁₈ N ₄ O ₃):	C	H	N
Ber.:	67,4 %	4,9 %	15,0 %
Gef.:	65,8 %	5,2 %	14,6 %

im IR kein CN-Signal mehr.

Beispiel 5:

Eine Lösung von 32,4 g 3-(4-Chlorphenyl)-6-phenyl-2,5-dihydropyrrolo[3,4-c]pyrrol-1,4-dion in 740 g wasserfreier Schwefelsäure wird auf 0°C abgekühlt und bei dieser Temperatur im Laufe einer Stunde mit 10,6 g Kaliumnitrat versetzt. Nach weiteren fünf Stunden Rühren, ohne die Temperatur von +5°C zu überschreiten, wird die entstandene Lösung stets unter Rühren mit der Zahnscheibe auf 2000 Teile Eis ausgetragen. Nach Abfiltrieren der erhaltenen Suspension, Neutralwaschen mit Wasser und Trocknen bei 80°C im Vakuum erhält man 19,4 g eines violett Pigments.

Analyse (C ₁₈ H ₁₀ ClN ₃ O ₄):	C	H	N	Cl
Ber.:	58,8 %	2,7 %	11,4 %	9,6 %
Gef.:	58,0 %	2,9 %	11,0%	9,6 %

Beispiel 6:

In 100 Teilen N-Methylpyrrolidon werden 3,67 g des in Beispiel 5 erhaltenen Pigmentes suspendiert und im Autoklaven 10 g Dimethylamin aufgepresst. Nach 10-stündigem Heizen auf 180°C unter Rühren wird die erhaltene Suspension auf Raumtemperatur abgekühlt und stets unter Rühren mit der Zahnscheibe auf 1000 g Wasser ausgetragen. Nach gründlichem Waschen mit Wasser und Trocknen bei 80°C im Vakuum erhält man 1,6 g eines violett Pigmentes.

Analyse (C ₂₀ H ₁₆ N ₄ O ₄):	C	H	N	Cl
Ber.:	63,8 %	4,3 %	14,9 %	0,0 %
Gef.:	66,8 %	5,2 %	14,4 %	2,2 %

Beispiel 7:

Analog zu Beispiel 1 werden 4,3 g 3-(4-Chlorphenyl)-6-(6-cyanonaphthalin-2-yl)-2,5-dihydropyrrolo[3,4-c]pyrrol-1,4-dion mit 9,0 g Dimethylamin in 100 ml N-Methylpyrrolidon umgesetzt. Man erhält 3,7 g eines blavioletten Pulvers.

Analyse (C ₂₅ H ₁₈ N ₄ O ₂):	C	H	N	Cl
Ber.:	73,9 %	4,5 %	13,8 %	0 %
Gef.:	72,6 %	4,3 %	13,0 %	1,9 %

Beispiel 8:

Analog zu Beispiel 1 werden 5,2 g 3-(4-Chlorphenyl)-6-(4-cyanobiphenyl)-2,5-dihydropyrrolo[3,4-c]pyrrol-1,4-dion mit 10,9 g Dimethylamin in 100 ml N-Methylpyrrolidin umgesetzt. Man erhält 2,8 g eines blavioletten Pulvers.

Analyse (C ₂₇ H ₂₀ N ₄ O ₂):	C	H	N	Cl
Ber.:	74,99 %	4,66 %	12,95 %	0 %
Gef.:	73,9 %	4,6 %	12,6 %	0,9 %

Beispiel 9:

7,5 g des Pigments aus Beispiel 1, 98,9 g CAB-Lösung bestehend aus

41,0 g	Celluloseacetobutyrat @CAB 531.1, 20 %ig in Butanol/Xylol 2:1 (Eastman Chem.)
1,5 g	Zirkonium Octoat,
18,5 g	@SOLVESSO 150* (ESSO),
21,5 g	Butylacetat und
17,5 g	Xylol,

* Aromatische Kohlenwasserstoffe

36,5 g Polyesterharz @DYNAPOL H700 (Dynamit Nobel), 4,6 g Melaminharz MAPRENAL MF650 (Hoechst) und 2,5 g Dispergiermittel @DISPERBYK 160 (Byk Chemie) werden zusammen während 90 Minuten mit einer Schüttelmaschine dispergiert (Total Lack 150 g; 5 % Pigment).

27,69 g des so erhaltenen Volltonlacks werden für die Base-coat-Lackierung mit 17,31 g Al-Stammlösung (8 %ig) bestehend aus

12,65 g	@SILBERLINE SS 3334AR, 60 %ig (Silberline Ltd.)
56,33 g	CAB Lösung (Zusammensetzung wie oben)
20,81 g	Polyesterharz @DYNAPOL H700
2,60 g	Melaminharz @MAPRENAL MF650
7,59 g	@SOLVESSO 150

gemischt und auf ein Aluminiumblech spritzappliziert (Nassfilm ca. 20 µm). Nach einer Abdunstzeit von 30 Minuten bei Raumtemperatur wird ein TSA-Lack bestehend aus

29,60 g	Acrylharz @URACRON 2263 XB, 50 %ig in Xylol/Butanol (Chem. Fabrik Schweizerhalle),
5,80 g	Melaminharz @CYMEL 327, 90 %ig in Isobutanol,
2,75 g	Butylglycolacetat,
5,70 g	Xylol,

(fortgesetzt)

1,65 g	n-Butanol
0,50 g	Siliconöl, 1 %ig in Xylol,
3,00 g	Lichtschutzmittel @TINUVIN 900, 10 %ig in Xylol (Ciba)
1,00 g	Lichtschutzmittel @TINUVIN 292, 10 %ig in Xylol (Ciba)

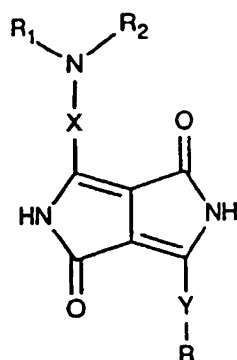
als Top-coat-Lackierung spritzappliziert (Nassfilm ca. 50 µm). Anschliessend wird der Lack nach weiteren 30 Minuten Abdunsten bei Raumtemperatur, 30 Minuten bei 130°C eingebrannt. Man erhält eine blaviolette Lackierung mit sehr guten Beständigkeiten.

Beispiel 10:

0,6 g des Pigments von Beispiel 1 werden mit 67 g Polyvinylchlorid, 33 g Dioctylphthalat, 2 g Dibutylzinndilaurat und 2 g Titandioxid vermischt und auf einem Walzenstuhl während 15 Minuten bei 160°C zu einer dünnen Folie verarbeitet. Die so erzeugte blaviolette PVC-Folie ist sehr farbstark, migrations- und lichtbeständig.

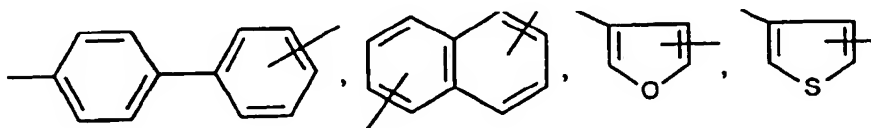
Beispiel 11:

1000 g Polypropylengranulat (@DAPLEN PT-55, Chemie LINZ) und 20 g eines 50 %-igen Pigmentpräparates, bestehend aus 10 g des Pigments von Beispiel 1 und 10 g Mg-Behenat, werden in einer Mischtrommel intensiv vermischt. Das so behandelte Granulat wird bei 260 bis 285°C nach dem Schmelzspinnverfahren versponnen. Man erhält blaviolett gefärbte Fasern mit sehr guten Licht- und textilen Echtheiten.

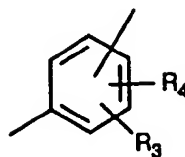
Patentansprüche**1. Diketopyrrolo[3,4-c]pyrrole der Formel**

(I),

worin X und Y unabhängig voneinander einen zweiwertigen aromatischen Rest der Formel



oder



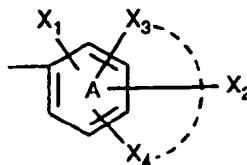
bedeuten.

R ein Rest CN, COR₅, CO₂R₅, CON(R₅)₂, NO₂, SO₂R₅, SOR₅, SO₂N(R₅)₂ oder PO(OR₆)₂ ist,
R₃ und R₄ unabhängig voneinander Wasserstoff, Chlor, Brom, Methyl, Ethyl, Methoxy oder Ethoxy bedeuten,
R₆ C₁-C₆-Alkyl oder Phenyl ist,

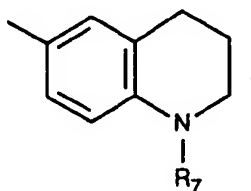
R₁, R₂ und R₅ unabhängig voneinander Wasserstoff, C₁-C₁₈-Alkyl, C₁-C₁₈-Alkenyl unsubstituiertes oder durch
Chlor, Brom, Hydroxy, C₁-C₆-Alkyl, C₁-C₆-Alkoxy, C₁-C₆-Alkylmercapto, CN, NO₂ oder CF₃ substituiertes Phenyl
bedeuten,

oder R₁ und R₂ zusammen mit dem N-Atom, an das sie gebunden sind, einen unsubstituierten oder durch
C₁-C₆-Alkyl oder Phenyl substituierten 5- oder 6-gliedrigen heterocyclischen Rest ausgewählt aus der Gruppe
Pyrrolidiny, Piperidyl, Pyrrolyl, Triazolyl, Imidazolyl, Pyrazolyl, Piperazinyl, Morpholiny, Thiomorpholiny, Car-
bazol-1-yl, Indol-1-yl, Indazol-1-yl, Benzimidazol-1-yl, Tetrahydrochinolin-1-yl und Tetrahydrochinolin-2-yl bil-
den oder,

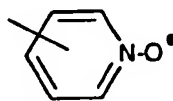
wenn R₁ Wasserstoff ist, R₂ einen Rest der Formel



bedeutet, worin X₁ und X₂ unabhängig voneinander Wasserstoff, Chlor, Brom, NO₂, Methyl, Methoxy oder
Ethoxy sind und X₃ und X₄ einen heterocyclischen 5- oder 6-Ring bilden, der zusammen mit A einen Benzi-
midazolonyl-, Dihydroxychinazoliny-, Chinolonyl-, Benzoxazolonyl-, Phenmorpholonyl-, Chinazolinonyl-,
Phthalimidylrest oder einen Rest der Formel



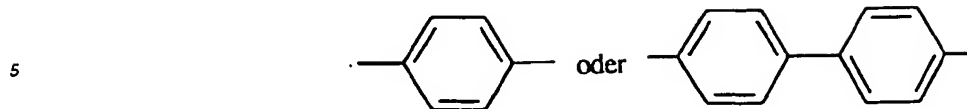
worin R₇ C₁-C₆-Alkyl oder Phenyl ist,
ergibt oder
Y-R ein Rest



sein kann.

2. Diketopyrrolo[3,4-c]pyrrole gemäß Anspruch 1 der Formel I, worin

X und Y unabhängig voneinander



bedeuten,

10

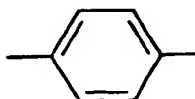
R ein Rest CN, NO₂, CO₂R₅ oder CON(R₅)₂ ist,

15

R₁, R₂ und R₅ unabhängig voneinander Wasserstoff, C₁-C₆-Alkyl, unsubstituiertes oder durch Chlor, Brom, C₁-C₅-Alkyl, Methoxy, CN oder NO₂ substituiertes Phenyl bedeuten oder R₁ und R₂ zusammen mit dem N-Atom an das sie gebunden sind PyrrolidinyI oder Piperidin bilden.

3. Diketopyrrolo[3,4-c]pyrrole gemäss Anspruch 1 der Formel I, worin X und Y

20



bedeuten

25

R ein Rest CN oder NO₂ ist,

R₁ und R₂ unabhängig voneinander Wasserstoff, Methyl, unsubstituiertes oder durch Methyl, Methoxy, Ethoxy, Cl oder NO₂ substituiertes Phenyl oder R₁ und R₂ zusammen mit dem N-Atom an das sie gebunden sind PyrrolidinyI oder Piperidyl bilden.

30

4. Diketopyrrolo[3,4-c]pyrrole gemäss Anspruch 3 der Formel I, worin R₁ und R₂ gleich sind.

5. Mit einem Diketopyrrolo[3,4-c]pyrrol gemäss Anspruch 1 pigmentiertes hochmolekulares organisches Material.

35

40

45

50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 81 0391

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	EP-A-0 511 165 (CIBA-GEIGY) 28. Oktober 1992 * Ansprüche 1,7 *	1,5	C07D487/04 C08K5/34 C07F9/6561 //C09B57/00, (C07D487/04, 209:00,209:00)
D	& US-A-5 200 528 (CIBA-GEIGY) 6. April 1993 ---		
A	CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 113, no. 8, 1990 Columbus, Ohio, US; abstract no. 68369j, T. TOSHIO ET AL.: "Electrophotographic photoconductors" Seite 68365; XP002014666 see abstract and 12th Collective Index, p 81755, c1 (42,86-89), p 81756, c1 (5-8,25-32) c2 (64-67) & JP-A-00 255 362 (TOYO) 23. Februar 1990 -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			C07D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenamt DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 30. September 1996	Prüfer Alfaro Faus, I
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: mündliche Offenbarung P: Zwischenliteratur		T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 (01.91) (PO/CU)